

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

09/400.549

011165262 **Image available**

WPI Acc No: 1997-143187/ 199713

XRPX Acc No: N97-118682 ,

**Video camera with fixed pattern noise elimination function - in which
stored fixed pattern noise signal is subtracted from signal output from
solid state image pick up by FPN cancellation part**

Patent Assignee: OLYMPUS OPTICAL CO LTD (OLYU)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No.	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 9023358	A	19970121	JP 95194017	A	19950707	199713 B

Priority Applications (No Type Date): JP 95194017 A 19950707

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 9023358	A	18	H04N-005/217	

Abstract (Basic): JP 9023358 A

The camera uses a solid state pick up (1) as a photoelectric transducer, whose output level changes with temperature. This pickup has an actuation circuit and a video signal processing circuit. A level difference detector (3) detects the difference between the level of a black signal and a signal output from the pickup. A fixed pattern noise obtained from the communication of the pickup is read by an FPN read out part (2).

The read level of the difference signal and the output of FPN is stored in a memory (4). The stored fixed pattern noise signal is subtracted from the output of the pick up by an FPN cancellation part (5). When a certain level difference is detected by the detector, the fixed pattern noise corresponding to this level difference is read from the memory.

ADVANTAGE - Enables to perform FPN cancellation corresponding to temperature variation. Eliminates need for temperature sensor thereby reducing cost. Reduces overall size of device.

Dwg.1/15

Title Terms: VIDEO; CAMERA; FIX; PATTERN; NOISE; ELIMINATE; FUNCTION;
STORAGE; FIX; PATTERN; NOISE; SIGNAL; SUBTRACT; SIGNAL; OUTPUT; SOLID;
STATE; IMAGE; PICK; UP; CANCEL; PART

Derwent Class: W04

International Patent Class (Main): H04N-005/217

International Patent Class (Additional): H01L-027/146; H04N-005/235;
H04N-005/335

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): W04-M01B7; W04-M01D2X; W04-M01D5A; W04-M01D6A;
W04-P01H1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成9年(1997)1月21日

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全 18 頁)

(74) 代理人 弁理士 最上 健治

属性	変レベル	PPN データ
a	←→ A	←→ α
b	←→ B	←→ β
c	←→ C	←→ γ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 温度により出力信号のレベルが変化する光電変換素子を画素として用いた固体撮像装置を使用し、該固体撮像装置の駆動回路及び映像信号処理回路等を備えたビデオカメラにおいて、前記固体撮像装置の出力信号の光学的黒レベルと無信号レベルとの差レベルを検出する手段と、該固体撮像装置の固定パターンノイズを読み出す手段と、該固体撮像装置の前記差レベルと前記固定パターンノイズを同時にそれぞれが対応する形で信号記憶部に記憶保持させる手段と、記憶保持されている前記固定パターンノイズを信号記憶部から読み出し該固体撮像装置の出力信号より減算する手段と、前記差レベル検出手段よりある差レベルが検出されたとき該差レベルに対応する固定パターンノイズを信号記憶部より読み出す手段とを有し、映像信号読み出し時に、検出された差レベルに対応する固定パターンノイズを前記信号記憶部より読み出し、該映像信号より該固定パターンノイズを減算するように構成したことを特徴とするビデオカメラ。

【請求項2】 温度により出力信号のレベルが変化し且つ入力バイアス電圧値によって出力信号のレベルが増減する光電変換素子を画素として用いた固体撮像装置を使用し、該固体撮像装置の駆動回路及び映像信号処理回路等を備えたビデオカメラにおいて、前記固体撮像装置の出力信号の光学的黒レベルと無信号レベルとの差レベルを検出する手段と、前記差レベルの変動量に応じて前記固体撮像装置のバイアス電圧を補正する制御信号を発生させる手段と、該制御信号に基づいてバイアス電圧を補正するバイアス補正回路と、前記固体撮像装置の固定パターンノイズを読み出す手段と、前記固体撮像装置の前記補正バイアス電圧値と前記固定パターンノイズをそれぞれが対応する形で信号記憶部に記憶保持させる手段と、記憶保持されている前記固定パターンノイズを信号記憶部から読み出し前記固体撮像装置の出力信号より減算する手段と、前記補正バイアス電圧値がある値であるとき該補正バイアス電圧値に対応する固定パターンノイズを信号記憶部より読み出す手段とを有し、映像信号読み出し時に該バイアス補正回路からの補正バイアス電圧により前記差レベルを所定値に設定して、該補正バイアス電圧値に対応する固定パターンノイズを前記信号記憶部より読み出し、該映像信号より減算するように構成したことを特徴とするビデオカメラ。

【請求項3】 前記固体撮像装置は、CMD撮像素子を画素として用いた固体撮像装置であることを特徴とする請求項1又は2記載のビデオカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、固定パターンノイズを除去できるようにした固体撮像装置を用いたビデオカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】

（請求項1、3に対応する従来技術）固体撮像装置は、理想的には各画素の暗時出力信号が等しいことが望ましいが、現実的にはFixed Pattern Noise（以下FPNと略称する）と呼ばれる固定パターンノイズ（暗時出力信号ムラ）が存在する。このため、ビデオカメラの用途によっては、このFPNをあらかじめカメラ信号の記憶部に記憶させておき、固体撮像装置の出力信号より減算することにより、映像信号からFPNを取り除いている。この信号処理をFPNキャンセルと呼んでいる。

【0003】ここで、ビデオカメラの使用環境が殆ど変わらないことが予めわかっている場合は、記憶させるFPNデータは1つで良いが、使用環境が場合によっては大きく変わり同時に使用環境の変化に対してFPNデータも変化する場合は、ビデオカメラが使用環境の変化を検知する機能を有し且つ各使用環境に応じたFPNデータを有し、各使用環境に対応したFPNデータによってFPNキャンセルを行わなければならない。一般に固体撮像装置は、温度が変わるとFPNが変化する。例えば、CMD（Charge Modulation Device）撮像素子を用いた固体撮像装置においても同様なことがおきる。

【0004】CMDは、光照射により生成されたゲート電極下に蓄積された電荷量により、ソース・ドレイン電流を変調する一種のフォトトランジスタで、特開昭61-84059号公報や、1986年に開催された International Electron Device Meeting（IEDM）予稿集の第353～356頁の“A NEW MOS IMAGESENSOR OPERATING IN A NON-DESTRUCTIVE READOUT MODE”という題名の論文で、その内容が記述されている。CMDを画素に用いたCMD撮像素子において、映像信号に対応する出力信号は、前記ソース・ドレイン電流を読み出すことによって得られ、該ソース・ドレイン電流はドレイン電圧、ソース電圧、ゲート電圧等に依存する。例えば、ドレイン電圧を上げるとソース・ドレイン電流は大きくなるため、大きな出力信号電流が得られる。CMDはMOSトランジスタ動作を行っている。そして、CMDの相互コンダクタンスは温度が上昇すると小さくなるため、CMD撮像素子の出力信号は温度上昇と共に小さくなる。また、CMD撮像素子に限らず固体撮像素子には、半導体の界面準位やバルクの格子欠陥によって発生する暗電流に起因する白点と呼ばれるFPNがある。これは、温度上昇にともない値が増加する。

【0005】このような撮像素子を用いたビデオカメラにおいては、カメラヘッド部内に設けた撮像素子の近くに温度センサを取付け、予め各温度に対するFPNデータをカメラ内の記憶部に記憶しておき、ビデオカメラ使用時においては各温度に対応するFPNデータを用いてFPNキャンセルを行う方式が、適用されることが多い。

【0006】次に、この方式を図13の(A)に示すビデオカメラの信号読み出し部の概念ブロック図を用いて説明する。図13の(A)において、ビデオカメラは固体撮像装置101、温度センサ102を介して固体撮像装置101の温度を検出する温度検出手段103、固体撮像装置101のFPNの読み出しを行うFPN読み出し手段104、読み出されたFPN及び検出された前記温度の記憶保持を行うFPN/温度記憶保持手段105、記憶保持されたFPNデータを固体撮像装置101の出力信号より減算することによりFPNキャンセルを行うFPNキャンセル手段106によって構成されている。

【0007】初期設定において、固体撮像装置101の温度が温度aであり、固体撮像装置101のFPNがFPNデータaであった場合、FPN読み出し手段104によってFPNデータaが読み出され、温度検出手段103によって温度aが検出され、それぞれFPN/温度記憶保持手段105に記憶される。そして、図13の(B)に示されるようなデータテーブルの形で、それぞれが対応づけられて記憶保持される。ここで、FPNデータとは、固体撮像装置101の各画素の遮光時の出力信号値からなり、固体撮像装置101の画素数に応じたデータ量を持つものである。次に、固体撮像装置101の温度をaからbに変化させ、再度FPNデータを読み出す。この時のFPNデータがbだったとすると、FPN/温度記憶保持手段105にはFPNデータb及び温度bが記憶保持される。以下、適当に温度を変え、その都度各温度に対応した形でFPNデータを記憶する。

【0008】次に、映像信号の読み出し時においては、まず温度センサ102を介して温度検出手段103より固体撮像装置101の温度が検出される。この時、温度が温度bであったとすると、FPN/温度記憶保持手段105より温度bに対応するFPNデータbがFPNキャンセル手段106に転送され、固体撮像装置101より出力された映像信号より減算される。このように、固体撮像装置101の温度を温度センサ102によって検知し、対応するFPNデータを読み出すことにより、最適なFPNキャンセルを行うことができる。

【0009】(請求項2、3に対応する従来技術)一般に、固体撮像装置の出力信号は、図14に示すように、光信号レベル、光学的黒信号レベル V_{00} 、無信号レベル V_{01} の3つより構成されている。ビデオカメラにおいて、異なる固体撮像装置間で光学的黒レベルの出力が違ってくる場合は、各固体撮像装置において、固体撮像装置への入力バイアスによって該光学的黒レベルを同じレベルに調整しなければならない。この場合、例えば固体撮像装置をカメラヘッド部に配置したヘッド分離型ビデオカメラにおいて、被写体によってはカメラヘッド部を交換して使用する場合は、カメラヘッド部毎に使用される固体撮像装置が異なるため、その都度入力バイアスを調整しなければならない。

【0010】このような問題点に対して、特開平4-152773号公報に示されているヘッド分離型ビデオカメラにおいては、図14に示される光学的黒レベルと無信号レベルの差レベルを読み取り、該差レベルが所定値になるように入力バイアスを自動的に設定するように構成されている。この構成を図15に示すビデオカメラの信号読み出し部の概念ブロック図を用いて説明する。図15に示すように、固体撮像装置201をカメラヘッド部202に配置し、該固体撮像装置201の駆動回路及び映像信号処理回路203等をカメラ制御ユニット204に備えたヘッド分離型ビデオカメラにおいて、前記カメラ制御ユニット204に、前記固体撮像装置201の出力信号の光学的黒信号レベル V_{00} と無信号レベル V_{01} との差レベル V_{02} を検出する手段205と、該検出手段205の検出レベルの変動量に応じて前記固体撮像装置201のバイアス電圧を補正する制御信号を発生させる手段206と、該制御信号に基づいてバイアス電圧を補正するバイアス補正回路207とを備え、前記カメラヘッド部202と前記カメラ制御ユニット204とをケーブル208によって接続して構成されている。なお、この概念ブロック図では駆動回路の図示は省略している。

【0011】このように構成したヘッド分離型ビデオカメラにおいて、固体撮像装置201あるいはカメラヘッド部202が交換された場合、差レベル検出手段205により、新たな固体撮像装置における光学的黒信号レベル V_{00} と無信号レベル V_{01} との差レベル V_{02} が検出され、この検出レベルの変動量に応じて制御信号発生手段206よりバイアス補正制御信号が送出される。この制御信号に基づいてバイアス補正回路207がバイアス電圧を自動的に補正することにより、光学的黒信号レベル V_{00} と無信号レベル V_{01} との差レベル V_{02} は、所定値に自動的に設定される。

【0012】このようなヘッド分離型ビデオカメラにおいても、図13の(A)に示した請求項1、3に対応する従来技術と同様に、温度によってFPNが変化するという問題点がある。このような問題点に対して、先に述べた従来技術と同様に、温度センサをカメラヘッド部の撮像装置に近づけて取付け、予め各温度に対するFPNデータをカメラ内の記憶部に記憶しておき、ビデオカメラ使用時においては、各温度に対応するFPNデータを用いてFPNキャンセルを行うことによって解決している。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図13の(A)に示した従来技術においては、映像信号に必要な部品のはかに温度センサが必要とされる。これにより、ビデオカメラの部品点数が増加し、また、温度センサの配置場所を確保しなければならないので、高密度に実装するのには不向きである。更に、温度センサを取り付ける位置によっては、次のような問題点が生じる。すなわ

ち固体撮像装置と温度センサが離れている場合、温度センサが検知する温度と固体撮像装置の温度が異なる可能性がある。この場合、温度に関して平衡状態に達したときは問題ないが、温度の上昇又は下降過程においては、予め設定してある各温度毎のFPNデータと実際のFPNが対応せず、FPNキャンセルを行ってもFPNの取り残しが生じる恐れがある。固体撮像装置の温度は、気温やカメラ本体の発熱によって決まる場合と、固体撮像装置自体の発熱によって決まる場合があり、両者間で温度センサと固体撮像装置の温度に関する対応関係が異なる。このことは、仮に温度センサを固体撮像装置の搭載しているパッケージの裏面に取り付けただけの場合でも、本質的に存在する問題点である。

【0014】また、図15に示した従来技術に関しても、温度センサを取り付けてFPNキャンセルを行う場合は、前記と同じ問題点がある。特に、この従来技術は、通常のビデオカメラより回路規模が大きいため、この上更に温度センサを取り付けることによって、回路規模及び実装規模が大きくなることは、大きな問題である。

【0015】本発明は、従来のビデオカメラにおける前記問題点を解消するためになされたもので、温度センサ等の部品を用いずに固体撮像装置の出力信号の変化より温度変化を読み取り、その温度変化に対応したFPNデータによってFPNキャンセルを行えるようにしたビデオカメラを提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため、請求項1記載の発明は、温度により出力信号のレベルが変化する光電変換素子を画素として用いた固体撮像装置を使用し、該固体撮像装置の駆動回路及び映像信号処理回路等を備えたビデオカメラにおいて、前記固体撮像装置の出力信号の光学的黒レベルと無信号レベルとの差レベルを検出する手段と、該固体撮像装置の固定パターンノイズを読み出す手段と、該固体撮像装置の前記差レベルと前記固定パターンノイズを同時にそれぞれが対応する形で信号記憶部に記憶保持させる手段と、記憶保持されている前記固定パターンノイズを信号記憶部から読み出し該固体撮像装置の出力信号より減算する手段と、前記差レベル検出手段よりある差レベルが検出されたとき該差レベルに対応する固定パターンノイズを信号記憶部より読み出す手段とを有し、映像信号読み出し時に、検出された差レベルに対応する固定パターンノイズを前記信号記憶部より読み出し、該映像信号より該固定パターンノイズを減算するように構成するものである。

【0017】このように構成したビデオカメラにおいては、温度変化が起きた場合にも、温度センサ等を用いずに、各温度に対応するFPNデータを固体撮像装置の出力信号より減算することが可能となる。次に、これを図1の(A)に示すビデオカメラの信号読み出し部の概念ブロック図を用いて説明する。図1の(A)において、

該ビデオカメラは固体撮像装置1、固体撮像装置1のFPNの読み出しを行うFPN読み出し手段2、固体撮像装置1の出力信号の光学的黒レベルと無信号レベルとの差レベルを検出する差レベル検出手段3、検出された該差レベル及び読み出された前記FPNの記憶保持を行うFPN/差レベル記憶保持手段4、記憶保持されたFPNデータを固体撮像装置1の出力信号より減算することによりFPNキャンセルを行うFPNキャンセル手段5によって構成される。

10 【0018】このように構成されたビデオカメラの初期設定において、固体撮像装置1の温度が温度aであり、固体撮像装置1の差レベルがAであったとする。この時の、固体撮像装置1のFPNがFPNデータaであった場合、FPN読み出し手段2によってFPNデータaが読み出され、同時に差レベルAは差レベル検出手段3によって検出され、共にFPN/差レベル記憶保持手段4に記憶される。そして、図1の(B)に示されるようなデータテーブルの形でそれぞれが対応づけられて記憶保持される。次に、固体撮像装置1の温度をaからbに変化させ、再度FPNデータと差レベルを読み出す。この時のFPNデータがβであり差レベルがBであったとすると、FPN/差レベル記憶保持手段4にはFPNデータβと差レベルBが記憶保持される。以下、適当に温度を変え、その都度各温度における差レベルに対応した形でFPNデータを記憶する。

【0019】次に、映像信号の読み出し時について説明する。読み出し時においては、まず差レベル検出手段3より固体撮像装置1の差レベルが検出される。この時、温度が温度bであったとすると、検出される差レベルはBである。この時FPN/差レベル記憶保持手段4より、差レベルBに対応するFPNデータβがFPNキャンセル手段5に転送され、固体撮像装置1より出力された映像信号より減算される。このようにして、固体撮像装置1の差レベルを検出し対応するFPNデータを読み出すことにより、最適なFPNキャンセルを行うことができる。

【0020】次に、請求項2記載の発明は、温度により出力信号のレベルが変化し且つ入力バイアス電圧値によって出力信号のレベルが増減する光電変換素子を画素として用いた固体撮像装置を使用し、該固体撮像装置の駆動回路及び映像信号処理回路等を備えたビデオカメラにおいて、前記固体撮像装置の出力信号の光学的黒レベルと無信号レベルとの差レベルを検出する手段と、前記差レベルの変動量に応じて前記固体撮像装置のバイアス電圧を補正する制御信号を発生させる手段と、該制御信号に基づいてバイアス電圧を補正するバイアス補正回路と、前記固体撮像装置の固定パターンノイズを読み出す手段と、前記固体撮像装置の前記補正バイアス電圧値と前記固定パターンノイズをそれぞれが対応する形で信号記憶部に記憶保持させる手段と、記憶保持されている前

記固定パターンノイズを信号記憶部から読み出し前記固体撮像装置の出力信号より減算する手段と、前記補正バイアス電圧値がある値であるとき該補正バイアス電圧値に対応する固定パターンノイズを信号記憶部より読み出す手段とを有し、映像信号読み出し時に該バイアス補正回路からの補正バイアス電圧により前記差レベルを所定値に設定して、該補正バイアス電圧値に対応する固定パターンノイズを前記信号記憶部より読み出し、該映像信号より減算するように構成するものである。

【0021】このように構成したビデオカメラにおいては、温度変化が起きた場合にも、温度センサ等を用いず、各温度に対応するFPNデータを固体撮像装置の出力信号より減算することが可能となる。次に、これを図2の(A)に示すビデオカメラの信号読み出し部の概念ブロック図を用いて説明する。図2の(A)において、該ビデオカメラは固体撮像装置11、固体撮像装置11のFPNの読み出しを行うFPN読み出し手段12、固体撮像装置11の出力信号の光学的黒レベルと無信号レベルとの差レベルを検出する差レベル検出手段13、検出された該差レベルの変動量に応じて前記固体撮像装置11のバイアス電圧を補正する制御信号を発生させる手段14と、該制御信号に基づいてバイアス電圧を補正するバイアス補正回路15と、該補正バイアス電圧値及び前記読み出されたFPNデータを記憶保持するFPN/補正バイアス電圧値記憶保持手段16、記憶保持されたFPNデータを固体撮像装置11の出力信号より減算することによりFPNキャンセルを行うFPNキャンセル手段17によって構成される。そして、差レベルは、予め所定値が決まっており、バイアス補正制御信号発生手段14は差レベル検出手段13で検出された差レベルを所定値にするバイアス補正制御信号を発生し、バイアス補正回路15は該制御信号に基づいた補正バイアス電圧を固体撮像装置11に供給するようになっている。

【0022】このように構成されたビデオカメラの初期設定において、固体撮像装置11の温度が温度aであり、差レベルを所定値に補正するための補正バイアス電圧値がAAであったとする。この時の固体撮像装置11のFPNがFPNデータaであった場合、FPN読み出し手段12によってFPNデータaが読み出され、前記補正バイアス電圧値AAと共にFPN/補正バイアス電圧値記憶保持手段16に記憶される。そして、図2の(B)に示されるようなデータテーブルの形で、それぞれが対応づけられて記憶保持される。次に、固体撮像装置11の温度をaからbに変化させ、再度FPNデータと補正バイアス電圧値を読み出す。この時のFPNデータがbであり補正バイアス電圧値がBBであったとすると、FPN/補正バイアス電圧値記憶保持手段16には、FPNデータb及び補正バイアス電圧値BBが記憶保持される。以下、適当に温度を変え、その都度各温度における差レベルに対応した形でFPNデータを記憶する。

【0023】次に、映像信号の読み出し時においては、差レベル検出手段13より検出された差レベルに応じたバイアス補正制御信号が、バイアス補正制御信号発生手段14より発生し、該バイアス補正制御信号に応じた補正バイアスが、バイアス補正回路15より固体撮像装置11に供給される。この時、温度が温度bであったとすると、図2の(B)のデータテーブルより補正バイアス電圧値はBBである。この時、FPN/補正バイアス電圧値記憶保持手段16より、補正バイアス電圧値BBに対応するFPNデータbが、FPNキャンセル手段17に転送され、固体撮像装置11より出力された映像信号より減算される。このようにして、固体撮像装置11の補正バイアス電圧値を検出し、対応するFPNデータを読み出すことにより、最適なFPNキャンセルを行うことができる。

【0024】

【実施例】

【第1実施例】次に、実施例について説明する。図3は本発明の第1実施例を示すブロック構成図である。本実施例は、請求項1、3に記載された各発明に対応する実施例である。本実施例は、CMD撮像素子を用いた固体撮像装置を使用して構成されている。CMDはMOSトランジスタ動作を行っており、通常の使用温度帯においては、CMD撮像素子の信号電流の温度依存性は、CMDの相互コンダクタンスの温度依存性によって決まる。CMDの相互コンダクタンスは温度上昇と共に小さくなるため、CMD撮像素子の信号電流も図4に示されるように温度上昇と共に単調減少する。したがって、温度とCMD撮像素子の信号電流が一对一に対応する。本実施例は、このようなCMD撮像素子の信号電流の温度依存性を、温度センサの代わりに利用して、FPNキャンセルを行うものである。

【0025】本実施例において、CMD撮像装置21の出力信号は、図3に示すように、プリアンプ22を介してFPN読み出し回路23、FPN減算器24、サンプルホールド回路25-1、25-2に輸入され、サンプルホールド回路25-1、25-2の出力信号は減算器26によって減算され、差レベルV_dとしてFPN/差レベルメモリ27へ出力される。一方、FPN読み出し回路23はCMD撮像装置21の出力信号よりFPNデータを読み取り、該FPNデータはFPN/差レベルメモリ27に送出され、FPN/差レベルメモリ27において記憶される。記憶されたFPNデータはFPN減算器24に輸入され、FPN減算器24からはCMD撮像装置21の出力信号からFPNデータが減算された信号が、他の回路へ出力されるように構成されている。

【0026】次に、本実施例の動作について説明する。本実施例は、FPNデータを差レベルに対応させながら記憶する初期設定と、実際の映像信号の読み出しの二つの動作を必要とする。まず、初期設定について、図3及び図5の(A)に示すフローチャートに基づいて説明す

る。初期設定時は、該フローチャートのステップaに示すように、CMD撮像装置21は遮光されており温度aになっている。次いでフローチャートのステップbに示すように、プリアンプ22によって増幅されたCMD撮像装置21の出力信号がFPNデータとしてFPN読み出し回路23によって読み出される。これと同時にフローチャートのステップcに示すように、出力信号はサンプルホールド回路25-1、25-2にも入力され、それぞれ無信号レベル V_0 、光学的黒信号レベル V_{00} がサンプルホールドされ、両者が減算されて差レベル V_1 が得られる。サンプルホールドされるタイミングは、図8に示される。次いで、ステップdにおいて、FPNデータと差レベル V_1 はそれぞれFPN/差レベルメモリ27に記憶保持される。この時、それぞれのメモリに記憶されたFPNデータと差レベル V_1 は、図5の(B)に示されるデータテーブルのように、互に対応する形で記憶されている。次にフローチャートのステップeにおいて、初期設定を終了するかどうかの判断を行う。終了しない場合は、ステップfにおいて、CMD撮像装置21の温度を何らかの方法（例えばビデオカメラ本体を恒温槽に入れるなど）で温度aから温度bに変化させる。その後、再び前記フローチャートのステップb～eを繰り返す。このようにして、何回か温度を適当に変化させ、それぞれの温度に対応するFPNデータと差レベル V_1 のデータを記憶する。温度変化は、実際使用時に予想される温度帯内、もしくはビデオカメラの規格温度帯内を数点選択する。

【0027】次に映像信号の読み出しについて、図3及び図7に示すフローチャートに基づいて説明する。まずフローチャートのステップgに示すように、CMD撮像装置21の温度が温度bであったとする。この時、ステップhにおいて、CMD撮像装置21の出力信号はプリアンプ22によって増幅された後、初期設定時と同様にサンプルホールド回路25-1、25-2を介して減算器26に入力され、差レベル V_1 が検出される。この時温度が温度bであるため、図5の(B)に示されるデータテーブルより分かるように、検出される差レベル V_1 は値Bである。次に、ステップiにおいて、検出された差レベル値Bに対応するFPNデータがFPN/差レベルメモリ27より選択され、該FPNデータをFPN減算器24に送出する。図5の(B)に示されるデータテーブルより、選択されるFPNデータは β である。次いでステップjに示すように、FPN減算器24ではCMD撮像装置21の出力信号からFPNデータ β が減算され、FPNが無くなった映像信号として他の回路へ出力される。このようにして、FPNキャンセルが行われる。

【0028】以上のとおり、本実施例によれば、CMD撮像装置の温度が変化した場合、温度センサ等を使用せずに、CMD撮像装置の差レベルを検出し対応するFPNデータ読み出すことにより、各温度時の正確なFPN

データを使用してFPNキャンセルを行うことができる。

【0029】初期設定時の温度のサンプリング数は、必要とされるFPNキャンセルの精度に依存する。通常の使用時は、ビデオカメラの使用温度範囲内で数点取れば十分である。この時、サンプリング温度間の温度については、データを補間して使用すればよい。これは、例えば図8の(A)、(B)に示されるように、初期設定においてサンプリング温度を4点にして、それぞれに対応する差レベルとFPNデータを記憶し、サンプリング温度間のデータは図8の(A)、(B)のように直線補間する。このようにして記憶されたデータは、図8の(C)に示すような対応関係を持つため、これを用いて各温度でFPNキャンセルができる。このようにして、サンプリング温度を少なくすることも可能である。

【0030】〔第2実施例〕次に、第2実施例について説明する。図9は本発明の第2実施例を示すブロック構成図であり、図3に示した第1実施例と同一又は対応する部材には同一符号を付して示している。本実施例は、請求項2、3に記載された各発明に対応する実施例である。本実施例も、CMD撮像素子を用いた固体撮像装置を使用して構成されており、第1実施例と同様に、CMD撮像素子の信号電流の温度依存性を温度センサの代わりに利用して、FPNキャンセルを行うものである。

【0031】本実施例においては、CMD撮像装置21の出力信号は、プリアンプ22を介してFPN読み出し回路23、FPN減算器24、サンプルホールド回路25-1、25-2に入力され、サンプルホールド回路25-1、25-2の出力信号は減算器26によって減算され、差レベル V_1 として比較器28へ出力される。比較器28は差レベル V_1 と基準レベル V_{00} の差に応じたドレインバイアス電圧 V_2 （と略称する）補正制御信号 S_2 をV₂補正回路29へ出力し、V₂補正回路29はV₂補正制御信号 S_2 に応じたV₂の補正値をCMD撮像装置21へ出力する。同時にV₂補正制御信号 S_2 はV₂値データ変換回路30に入力され、V₂値データ変換回路30において補正V₂値のデータに変換された後、FPN/V₂値メモリ31に入力され、記憶される。一方、FPN読み出し回路23はCMD撮像装置21の出力信号よりFPNデータを読み取り、該FPNデータはFPN/V₂値メモリ31に送出され、FPN/V₂値メモリ31において記憶される。記憶されたFPNデータはFPN減算器24に入力され、FPN減算器24からはCMD撮像装置21の出力信号からFPNデータを減算した信号が、他の回路へ出力されるように構成されている。

【0032】次に、第2実施例の動作説明に先立ち、第2実施例の概念的な説明を、図10の(A)、(B)に基づいて行う。先に述べたように、差レベルと温度は図10の(A)に示すように一対一に対応する。通常、温度が上昇すると、CMD撮像素子の出力信号が減少するので

差レベルも減少するが、本実施例においては V_s を補正して、差レベルを常に一定値にする。例えば、図10の(A)に示すように、温度が a から b に変化したとき、通常は差レベルは A から B に変化するが、これを所定値の A に戻すように V_s が ΔV 変化する。温度の変化が大きければ大きいほど、 V_s の変化も大きい。本実施例における補正後の V_s と温度の関係を図10の(B)に示す。図中に前記 ΔV_s も図示する。このように、 V_s と温度が一对一に対応しているため、温度変化を補正後の V_s より読み取ることができる。本実施例は、この態様を温度変化時のFPNキャンセルに利用するものである。

【0033】次に、第2実施例の動作について説明する。本実施例は、FPNデータを補正 V_s 値に対応させながら記憶する初期設定と、実際の映像信号の読み出しの二つの動作を必要とする。まず初期設定について、図9及び図11の(A)に示すフローチャートに基づいて説明する。初期設定時は、フローチャートのステップaに示すように、CMD撮像装置21は遮光されており、温度 a になっている。次いでステップbに示すように、プリアンプ22によって増幅されたCMD撮像装置21の出力信号が、サンプルホールド回路25-1、25-2にも入力され、それぞれ無信号レベル V_0 、光学的黒信号レベル V_{00} がサンプルホールドされ、両者が減算されて差レベル V_{01} が得られる。サンプルホールドされるタイミングは、前記図6に示したとおりである。次に、ステップcにおいて前記差レベル V_{01} は比較器28に入力されて基準値 V_{ref} と比較され、差レベル V_{01} と基準値 V_{ref} の差に応じた V_s 補正制御信号 S_s が、 V_s 補正回路29及び V_s 値データ変換回路30に送出される。次いでステップdにおいて、 V_s 補正回路29では、この補正制御信号 S_s に基づいて適切な補正 V_s 値が自動的に設定され、CMD撮像装置21に供給される。これによりCMD撮像装置21の出力信号は、所定値に保持される。そしてステップeにおいては、 V_s 値が補正された後のCMD撮像装置21の出力信号が、プリアンプ22を介してFPN読み出し回路23に入力され、FPN読み出し回路23において該温度におけるFPNデータが読み出される。

【0034】次いで、ステップfに示すように、該FPNデータはFPN/ V_s 値メモリ31に入力され、該メモリ31に記憶される。同時に、前記ステップcに示したように、比較器28より V_s 値データ変換回路30に入力された V_s 補正制御信号 S_s は、 V_s 値データ変換回路30において補正 V_s 値のデータに変換された後、FPN/ V_s 値メモリ31に入力され、記憶される。FPN/ V_s 値メモリ31においては、該FPNデータと補正 V_s 値は図11の(B)に示すデータテーブルのように、両者がそれぞれ対応した形で記憶される。次にステップgにおいて、初期設定を終了するかどうかの判断を行う。終了しない場合は、ステップhにおいて、CMD撮像装置21の

温度を何らかの方法（例えばビデオカメラ本体を恒温槽に入れるなど）で、温度 a から温度 b に変化させる。その後、再び前記フローチャートのステップb～gを繰り返す。このようにして、何回か温度を適当に変化させ、それぞれの温度に対応するFPNデータと補正 V_s 値のデータを記憶する。温度変化は、~~一時的に~~実際使用時に予想される温度帯内、もしくはビデオカメラの規格温度帯内を数点選択する。

【0035】次に映像信号の読み出しについて、図9及び図12に示すフローチャートに基づいて説明する。まずフローチャートのステップiに示すように、CMD撮像装置21の温度が温度 b であったとする。この時、ステップjに示すように、CMD撮像装置21の出力信号はプリアンプ22によって増幅された後、初期設定時と同様にサンプルホールド回路25-1、25-2を介して減算器26に入力され、差レベル V_{01} が検出される。次に、ステップkにおいて、比較器28において差レベル V_{01} と基準値 V_{ref} の差に応じた V_s 補正制御信号 S_s が生成され、 V_s 補正回路29及び V_s 値データ変換回路30に送出される。そして、ステップlにおいて V_s 補正回路29によってCMD撮像装置21の V_s が補正され、CMD撮像装置21の差レベルが所定値に設定される。一方、ステップmにおいて V_s 値データ変換回路30に送出された V_s 補正制御信号 S_s は、そこで補正 V_s 値のデータに変換され、FPN/ V_s 値メモリ31に入力され、該補正 V_s 値に対応するFPNデータをFPN減算器24に出力する。CMD撮像装置21の温度は、温度 b であるため、補正 V_s 値はBBである。図11の(B)に示されるデータテーブルより、補正 V_s 値BBに対応するFPNデータは β であるため、FPN減算器24にはFPNデータ β が出力される。そして、ステップnにおいて、FPN減算器24ではCMD撮像装置21の出力信号からFPNデータ β が減算され、FPNが除去された映像信号として他の回路へ出力される。このようにして、FPNキャンセルが行われる。

【0036】以上説明したとおり、この実施例によれば、特開平4-152773号公報に示されている従来のビデオカメラにおいても、CMD撮像素子の温度が変化しても、温度センサ等を使用せずに、CMD撮像素子の補正バイアス電圧値を検出し、該補正バイアス電圧値に対応するFPNデータを読み出すことにより、各温度時の正確なFPNデータを使用してFPNキャンセルを行うことができる。

【0037】本実施例においては、差レベルを所定値にする補正バイアス電圧をドレインバイアス電圧としたが、他のバイアス電圧でも構わない。例えば、CMD撮像素子においては、基板バイアス電圧やゲート部に入力される読み出しバイアス電圧によっても、同種の動作を行うことができる。

【0038】また第1実施例と同様に、初期設定時の温

度のサンプリング数は、必要とされるFPNキャンセルの精度に依存する。通常の使用時は、ビデオカメラの使用温度範囲内で数点取れば十分である。この時、サンプリング温度間の温度については、データを補間して使用すればよい。これは、先に述べたように、例えば図8の(A)、(B)に示されるように、初期設定においてサンプリング温度を4点にして、それぞれに対応する差レベルとFPNデータを記憶し、サンプリング温度間のデータは図8の(A)、(B)のように直線補間する。このようにして記憶されたデータは、図8の(C)に示すような対応関係を持つため、これを用いて各温度でFPNキャンセルができる。このようにして、サンプリング温度を少なくすることも可能である。

【0039】以上の各実施例においては、CMD撮像素子を画素として用いた固体撮像装置を使用したものについて説明したが、出力信号が温度によって変化する他の光電変換素子を画素として用いた固体撮像装置を使用したビデオカメラに対しても、本発明を適用することができる。

【0040】

【発明の効果】以上の実施例に基づいて説明したように、本発明によれば、温度センサ等を使用せずに固体撮像装置の温度の変化を検出し、各温度に対応したFPNデータを用いてFPNキャンセルを行うことができる。更に、温度センサ等を固体撮像装置の裏面に取り付けた場合よりも正確に素早く状態の変化を検知することができる。また、温度センサ等を不要としているため、コストダウンができ、且つ周辺回路を含む固体撮像装置の実装容積を小さくできる等の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1記載の発明を説明するための信号読み出し部の概念ブロック図及び信号記憶部のデータテーブルを示す図である。

【図2】請求項2記載の発明を説明するための信号読み出し部の概念ブロック図及び信号記憶部のデータテーブルを示す図である。

【図3】本発明の第1実施例の信号読み出し部の構成を示すブロック構成図である。

【図4】CMD撮像素子の信号電流と温度との対応関係を示す図である。

【図5】第1実施例の初期設定時の動作を説明するためのフローチャート及び信号記憶部のデータテーブルを示す図である。

【図6】CMD撮像素子の出力信号のサンプルホールドのタイミングを示す図である。

【図7】第1実施例の映像信号読み出し時の動作を説明するためのフローチャートである。

【図8】サンプリング温度間の補間方法を示す図である。

【図9】本発明の第2実施例の信号読み出し部を示すブロック構成図である。

【図10】第2実施例における差レベルと温度の対応関係、及び補正後のドレインバイアスと温度の対応関係を示す図である。

10 【図11】第2実施例の初期設定時の動作を説明するためのフローチャート及び信号記憶部のデータテーブルを示す図である。

【図12】第2実施例の映像信号読み出し時の動作を説明するためのフローチャートである。

【図13】従来のビデオカメラの信号読み出し部を示すブロック構成図及び信号記憶部のデータテーブルを示す図である。

【図14】CMD撮像素子の出力信号を示す図である。

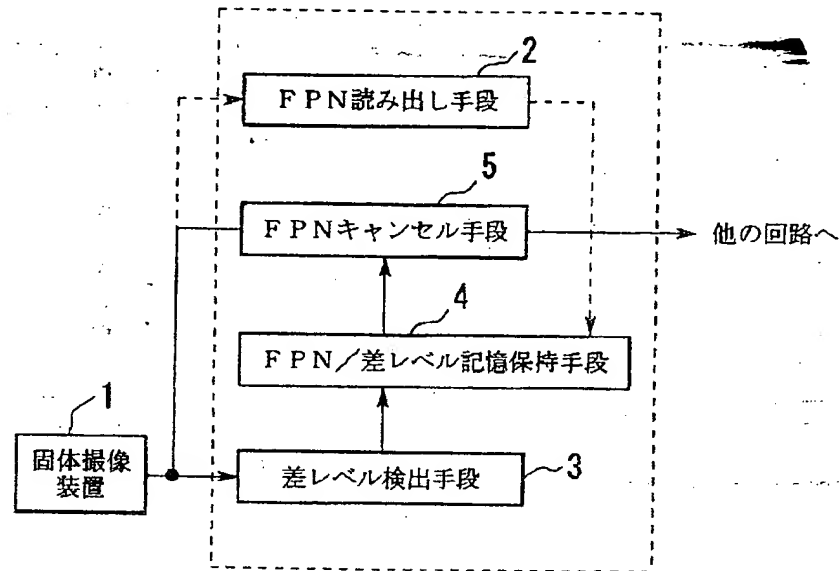
20 【図15】従来の他のビデオカメラの信号読み出し部を示すブロック構成図である。

【符号の説明】

- 1 固体撮像装置
- 2 FPN読み出し手段
- 3 差レベル検出手段
- 4 FPN/差レベル記憶保持手段
- 5 FPNキャンセル手段
- 11 固体撮像装置
- 12 FPN読み出し手段
- 13 差レベル検出手段
- 30 14 バイアス補正制御信号発生手段
- 15 バイアス補正回路
- 16 FPN/補正バイアス記憶保持手段
- 17 FPNキャンセル手段
- 21 CMD撮像装置
- 22 ブリアンプ
- 23 FPN読み出し回路
- 24 FPN減算器
- 25-1, 25-2 サンプルホールド回路
- 26 減算器
- 40 27 FPN/差レベルメモリ
- 28 比較器
- 29 V₁補正回路
- 30 V₂値データ変換回路
- 31 FPN/V₂値メモリ

【図1】

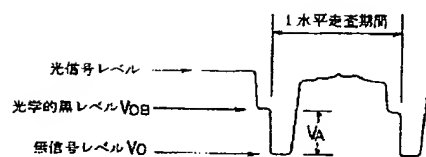
(A)



(B)

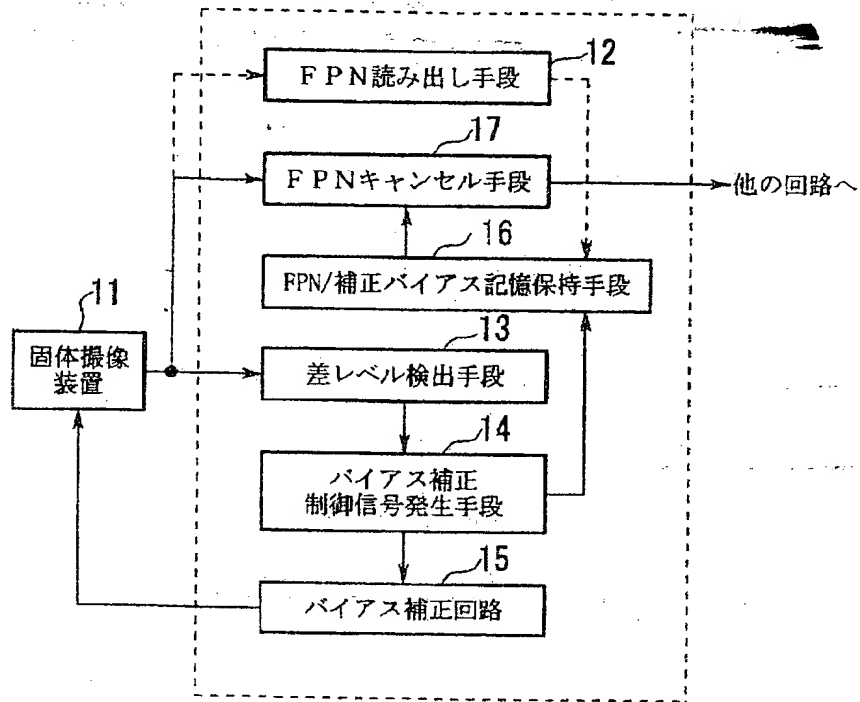
温度	差レベル	FPNデータ
a	↔ A ↔	α
b	↔ B ↔	β
c	↔ C ↔	γ

【図14】



【図2】

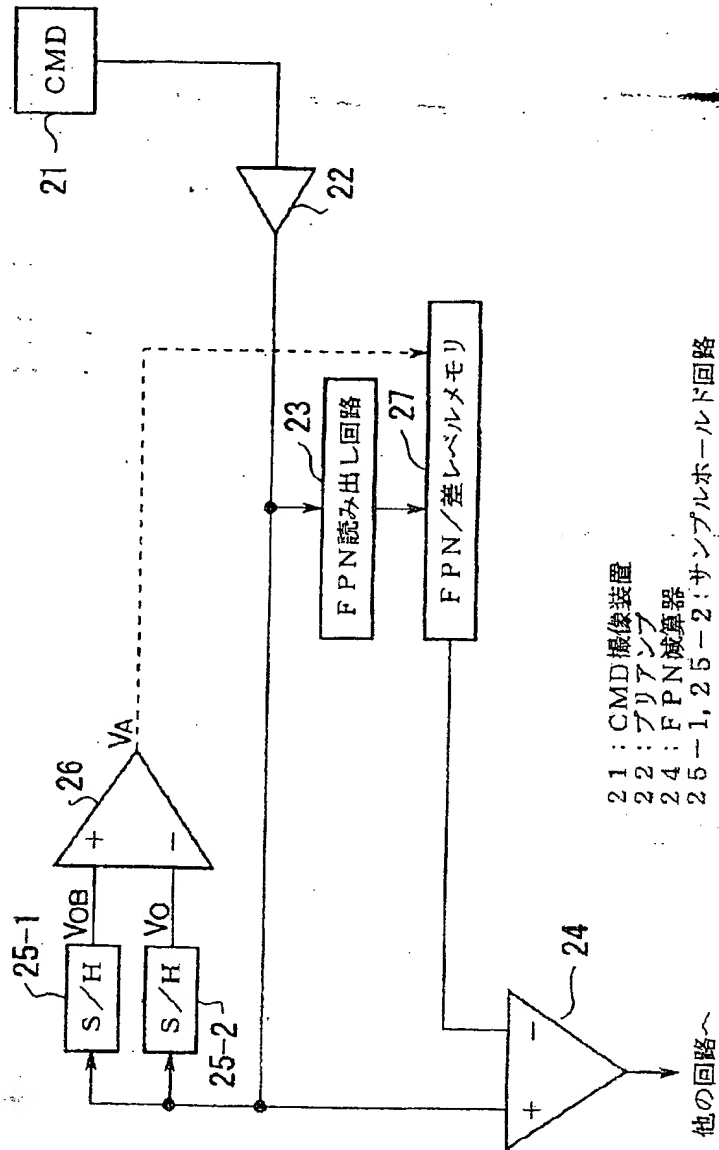
(A)



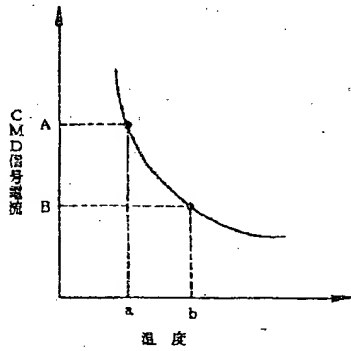
(B)

温度	補正 バイアス 電圧値	FPN データ
a ↔	AA ↔	α
b ↔	BB ↔	β
c ↔	CC ↔	γ

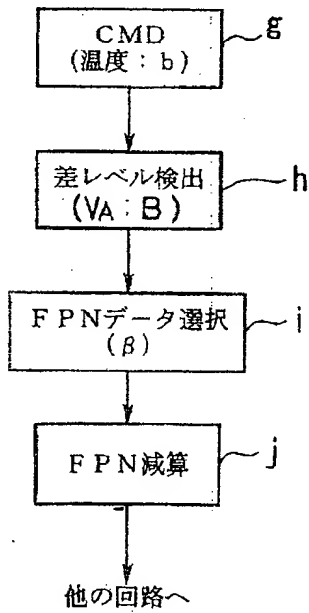
【図3】



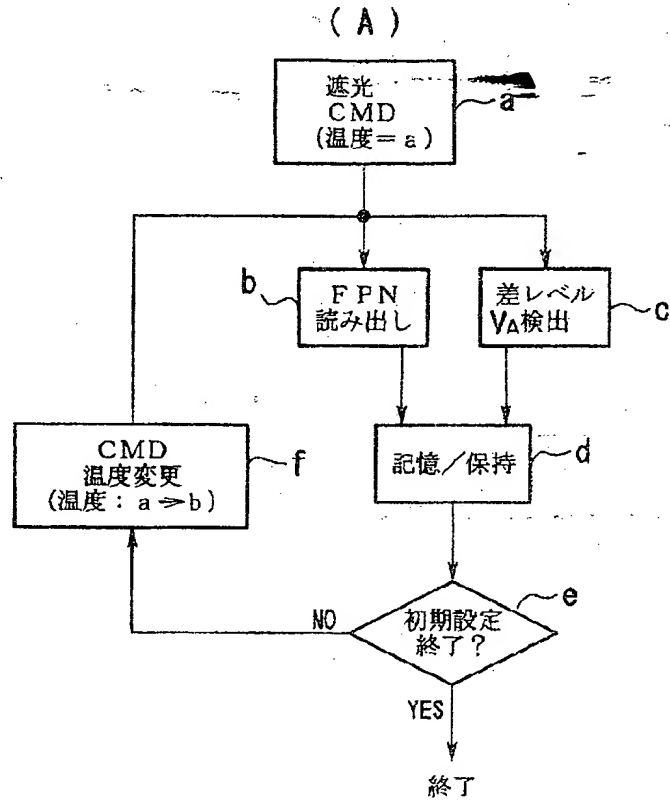
【図4】



【図7】



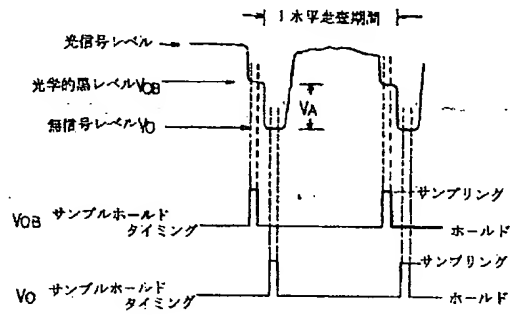
【図5】



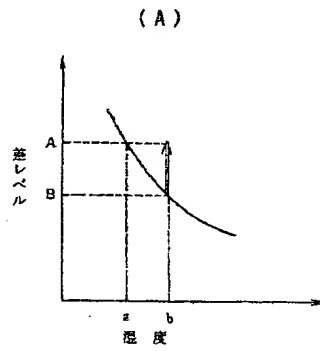
(B)

温度	差レベル VA	FPN データ
a ↔	A ↔	α
b ↔	B ↔	β
c ↔	C ↔	γ

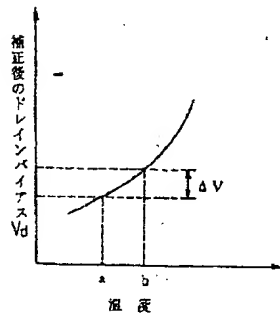
【図6】



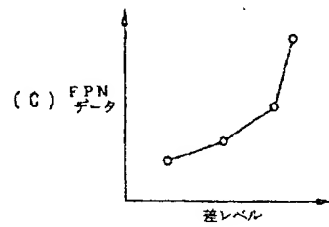
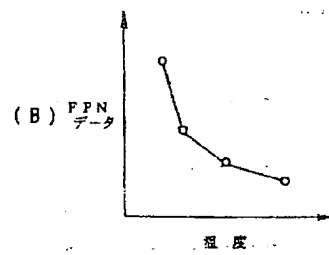
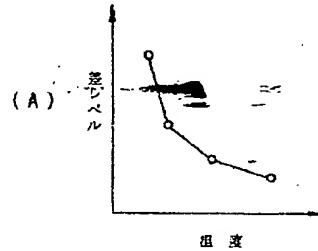
【図10】



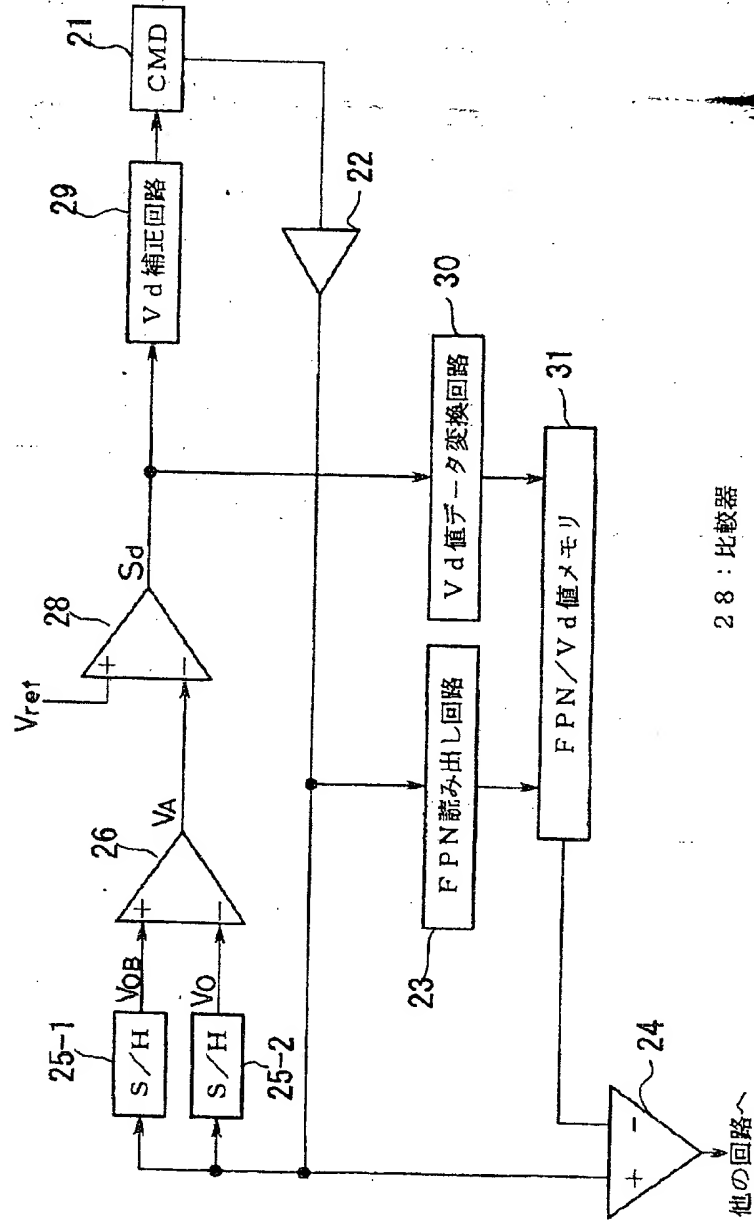
(B)



【図8】



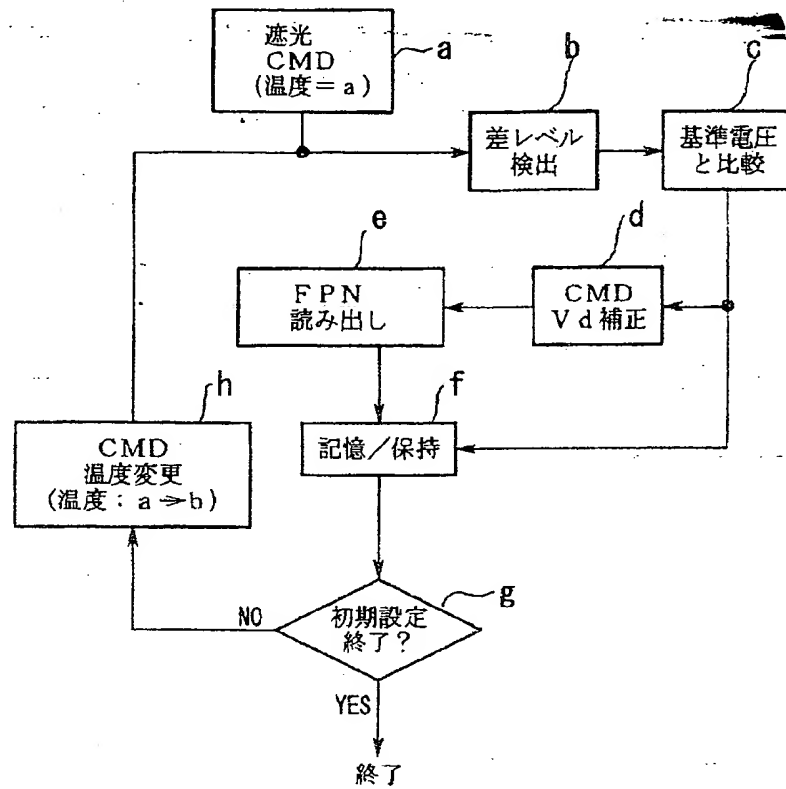
【図9】



28 : 比較器

【図11】

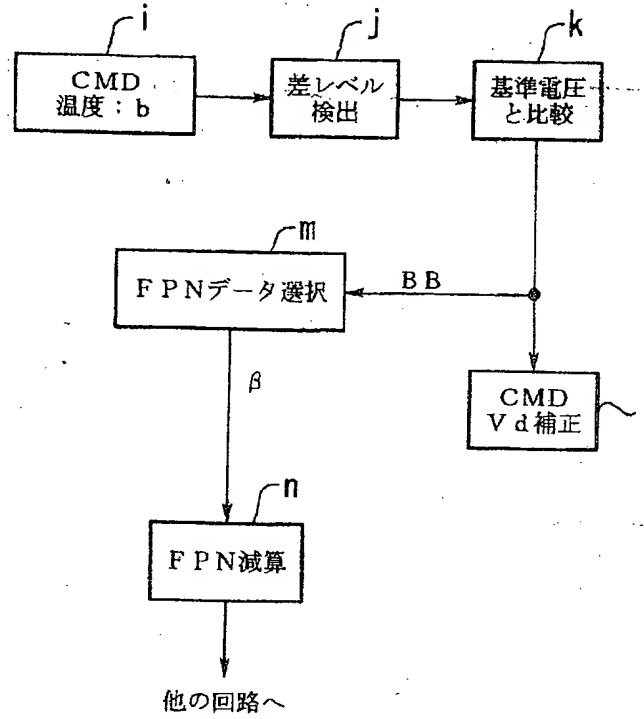
(A)



(B)

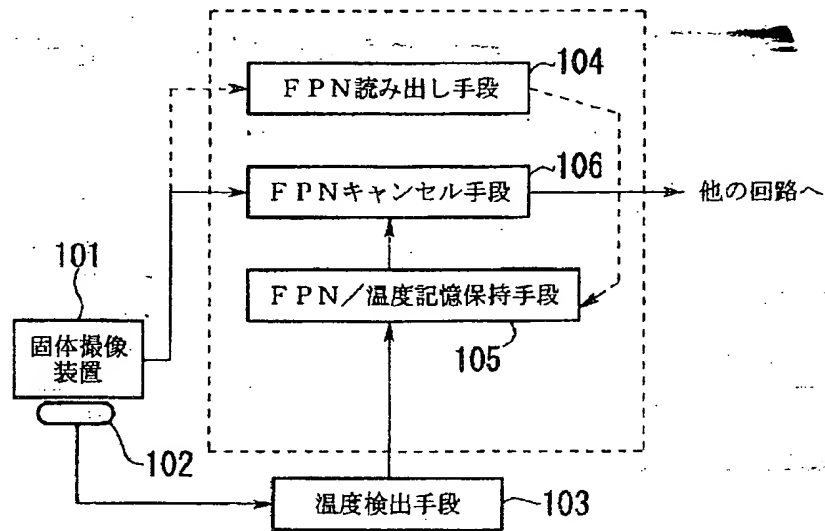
温度	補正 Vd 値	FPN データ
a ↔	AA	↔ α
b ↔	BB	↔ β
c ↔	CC	↔ γ

【図12】



【図13】

(A)

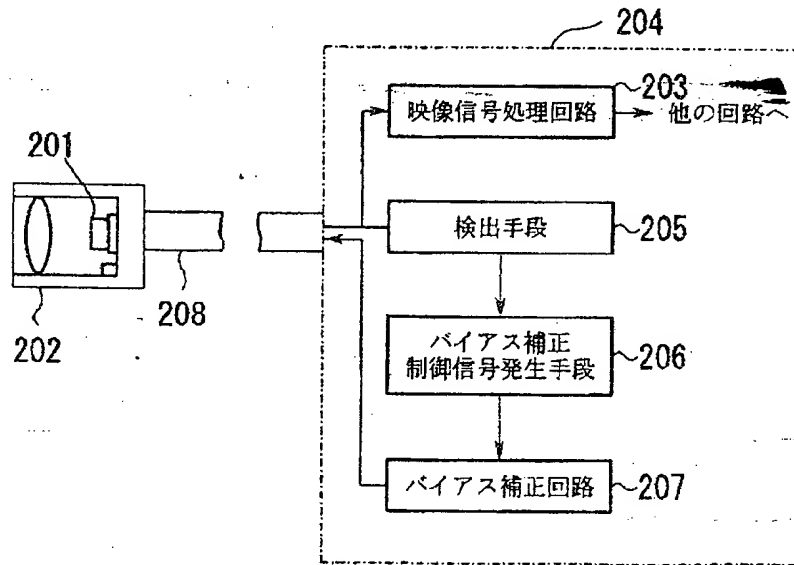


102: 温度センサ

(B)

温度	FPN データ
a	←→ α
b	←→ β
c	←→ γ

【図15】



- 201 : 固体撮像装置
202 : カメラヘッド部
204 : カメラ制御ユニット
208 : ケーブル